

УДК 681.3

МЕТОДЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ МИКРОПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Фахртдинова С.З. (федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – к.т.н, доцент Быстров С.В.

(федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация

В данной работе рассматривается задача автоматического бесконтактного измерения микроперемещений. Предложенный метод и устройство основывается на лазерной интерферометрии.

Введение.

Развитие технологий продолжается по пути усложнения технологических процессов и процедур управления. С повышением требований к качеству выпускаемой продукции растут и требования к контрольно-измерительным средствам.

Оценка перемещений имеет большое значение и при проведении научных исследований в области физики поверхности, астрофизики, космонавтики и т. д. В квантовой метрологии и гравиметрии существенную роль играет измерение сверхмалых перемещений.

Задача автоматического бесконтактного измерения микроперемещений может быть решена следующими методами: оптическим, индукционным, индуктивным, гальваноманетным, пневматическим, емкостным и др. Наибольшая точность измерения в настоящее время достигается с помощью лазерных интерферометров.

Основная часть.

Для измерения микроперемещений был выбран портативный интерферометр Майкельсона с возможностью наблюдения интерференционной картины в виде линейных полос. Зеркало измерительного плеча установки может крепиться к объекту исследований для проведения интерферометрических измерений микроперемещений. Перемещение, калибровка и позиционирование зеркала опорного плеча в начальное положение осуществляется при помощи пьезодвигателя.

Величина смещения интерференционной картины в пределах одной полосы будет фиксироваться с помощью координатно-чувствительного приемника. В устройстве реализуется компенсационный метод измерения, когда конечное перемещение компенсируется перемещением калиброванного двигателя, который перемещает опорное зеркало интерферометра. Фактически реализуется система автоматической стабилизации положения полосы интерференционной картины.

Сигнал управления опорным калиброванным двигателем формируется с фотоэлектрического датчика, он и будет нести информацию о величине измеряемого перемещения.

Выводы.

Данное устройство позволяет автоматизировать процесс снятия статических характеристик исполнительных устройств для измерения микроперемещений и повышает в десятки раз точностные характеристики.

Точность позиционирования зеркала интерферометра при дистанционном управлении составляет половину полосы интерференционной картины.

Описанный дистанционно управляемый интерферометр с приведенными выше возможностями довольно компактен и легок для транспортировки и установки. В качестве источника излучения применяется лазерный модуль. Интерферометр может применяться в фотомеханических экспериментах, проводимых в реальном времени в области образования, науки, а также в промышленности.

Фахртдинова С.З. (автор)

Подпись

Быстров С.В. (научный руководитель)

Подпись